

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000295021 A  
(43) Date of publication of application: 20.10.2000

(51) Int. Cl. H01Q 1/38  
H01Q 1/24, H04Q 7/32, H04Q 7/38

(21) Application number: 11094588  
(22) Date of filing: 01.04.1999

(71) Applicant: YOKOWO CO LTD  
(72) Inventor: YANAGISAWA KAZUSUKE  
HORIE RYO  
OSHIYAMA TADASHI  
TOYODA SENZO

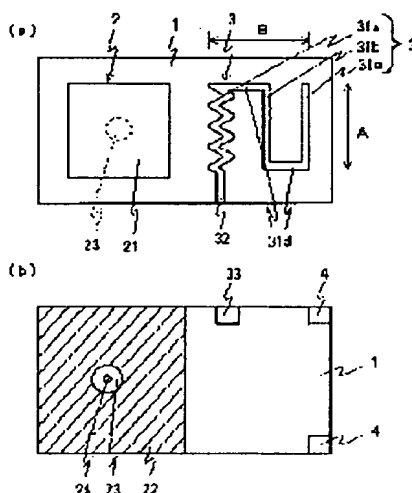
## (54) COMPOUND ANTENNA AND PORTABLE TELEPHONE MOUNTED WITH THE ANTENNA

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a compound antenna collecting an antenna for a portable telephone and an antenna for a GPS(global positioning system) on one substrate and a portable telephone on which the compound antenna is mounted.

**SOLUTION:** An antenna 2 for a GPS and an antenna 3 for a portable telephone are provided on one dielectric substrate 1. The antenna 2 is formed by providing a patch antenna element 21 on the surface side of the substrate 1 and a ground conductor 22 on the back face of the substrate 1 of that part, removing a part of the conductor 22 and leading a feeding pin 24 to the back surface side of the substrate 1. The antenna 3 is also formed by providing a linear antenna element 31 on the surface side of the substrate 1 and connecting electrically its power feeding part 32 to a power feeding pad 33 provided on the back face through the side face of the substrate 1.



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-295021  
(P2000-295021A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

H 0 1 Q 1/38

1/24

H 0 4 Q 7/32

7/38

F I

H 0 1 Q 1/38

1/24

H 0 4 B 7/26

テ-7J-ト\* (参考)

5 J 0 4 6

Z 5 J 0 4 7

V 5 K 0 6 7

1 0 9 H

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-94588

(22) 出願日

平成11年4月1日 (1999. 4. 1)

(71) 出願人 000006758

株式会社ヨコオ

東京都北区滝野川7丁目5番11号

(72) 発明者 柳沢 和介

東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会  
社ヨコオ内

(72) 発明者 堀江 涼

東京都北区滝野川7丁目5番11号 株式会  
社ヨコオ内

(74) 代理人 100098464

弁理士 河村 洸

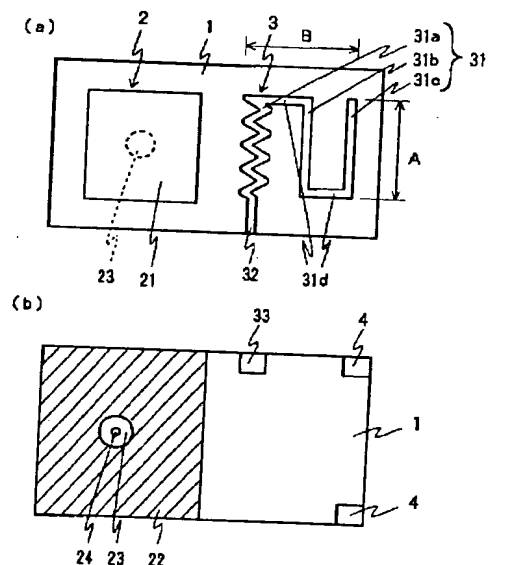
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合アンテナおよびそれを搭載した携帯電話

(57) 【要約】

【課題】 携帯電話用のアンテナとGPS用のアンテナを1つの基板にコンパクトにまとめた複合アンテナおよびその複合アンテナを搭載した携帯電話を提供する。

【解決手段】 1枚の誘電体基板1にGPS用アンテナ2と携帯電話用アンテナ3とが設けられている。GPS用アンテナ2は、誘電体基板1の表面側にパッチアンテナ要素21が設けられ、その部分の誘電体基板1の裏面に接地導体22が設けられ、その接地導体22の一部が除去されて、給電ピン24が誘電体基板1の裏面側に導出されることにより形成されている。また、携帯電話用アンテナ3は、線状アンテナ要素31が誘電体基板1の表面側に設けられ、その給電部32が誘電体基板1の側面を介して裏面に設けられる給電パッド33に電気的に接続されることにより形成されている。



- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1 誘電体基板      | 24 給電ピン     |
| 2 GPS用アンテナ   | 31 線状アンテナ要素 |
| 3 携帯電話用アンテナ  | 32 給電部      |
| 21 パッチアンテナ要素 | 33 給電パッド    |
| 22 接地導体      |             |

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1枚の誘電体基板の表面上にGPS用アンテナのパッチアンテナ要素と、携帯電話用アンテナの線状アンテナ要素とが設けられ、前記パッチアンテナ要素側の前記誘電体基板の裏面に接地導体が設けられ、該接地導体の一部が除去されてその除去部から前記パッチアンテナ要素に接続された給電ピンが前記誘電体基板の裏面側に導出されることにより前記GPS用アンテナが形成され、前記線状アンテナ要素の一端部が前記誘電体基板の側面を経て裏面に設けられる給電パッドに電氣的に接続されることにより前記携帯電話用アンテナが形成されてなる複合アンテナ。

【請求項2】 前記誘電体基板上に帯状の導電体膜が設けられ、該帯状の導電体膜がその長尺方向に沿って実質的に平行になるように少なくとも1回折り返されると共に、携帯電話の周波数帯に共振し得る電氣的長さになされることにより、前記線状アンテナ要素が形成されてなる請求項1記載の複合アンテナ。

【請求項3】 前記線状アンテナ要素の少なくとも一部がジグザグ形状に形成されてなる請求項2記載の複合アンテナ。

【請求項4】 前記誘電体基板がセラミックスからなる請求項1、2または3記載の複合アンテナ。

【請求項5】 請求項1記載の複合アンテナの誘電体基板の裏面が、筐体内の回路基板に、該回路基板の接地面と前記誘電体基板の前記接地導体とを対向させて取り付けられてなる携帯電話。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話（機）でGPS（グローバルポジショニングシステム：global positioning system）による位置情報をも受信することができる携帯電話用アンテナとGPS用アンテナとを備えた複合アンテナおよびそれを搭載した携帯電話に関する。さらに詳しくは、GPSの位置情報をも受信することができるが、小形の携帯電話を殆ど大きくしなくても、携帯電話に収納することができる小形の複合アンテナおよびそれを搭載した携帯電話に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、事故や犯罪などに備えて、個人の位置情報を、たとえばセルラー電話の基地局を通じて警察や消防署などに緊急連絡するシステムの構築が考えられている。この場合、個人の位置情報をたとえば半径125m程度の精度で正確に提供するシステムが必要となり、種々の位置情報サービスが考えられている。この中でたとえばカーナビゲーションに用いられているGPS衛星を利用することが1つの方式として考えられている。

【0003】このGPSは、周波数が1575.4MHz

（以下、1.5GHz帯という）の円偏波で送受信されている。この情報を受け取るには、GPS用アンテナとして、ヘリカルアンテナや、図4に示されるような誘電体基板81上に銅や銀などの薄膜からなるアンテナ要素82が一定の面積で設けられた平板状のいわゆるパッチアンテナが一般に用いられている。このパッチアンテナのアンテナ要素は、1.5GHz帯の円偏波を受けられるように、たとえば25mm角程度の大きさに形成され、その一部に接続された給電ピンが誘電体基板を貫通して誘電体基板の側面側に導出され、ケーブル83を介して受信機側に接続される。

【0004】一方、携帯電話は、近年著しく普及すると共に、携帯に便利するように、より一層小形化されており、手のひらに入る程度の大きさになっている。このような携帯電話に用いられるアンテナは、たとえば図5（a）に示されるように、ロッドアンテナ92を無線機の筐体91から引き出して使用されたり、図5（b）に示されるように、ヘリカルコイル式アンテナ93が携帯電話などの無線機の筐体91の外部に固定して取り付けられて使用される。携帯電話の小形化に伴い、携帯電話用のアンテナも、非常に小形化され、従来のロッドアンテナを引き出したり収納するタイプからヘリカル状にして外径寸法を短くし、筐体に固定したアンテナが用いられる傾向にある。これらのアンテナは、送受信する信号の周波数帯の約1/4波長または1/2波長程度の電氣長にする必要があり、送受信する周波数に基づきその大きさも制限される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述のような緊急時の個人の位置情報などを特定の場所に送る場合、連絡用として携帯電話を用いて送受信を行い、位置情報を知るためのGPS信号を受信することができる装置を常に携帯する必要がある。しかし、前述のように、それぞれのアンテナは通常異なった形状であり、共通化することもできない。また、別々の機器として所有すると、嵩ばると共に、緊急時の使用の際に不便で目的を達成しにくい。そのため、携帯電話とGPSの両方を携帯電話により送受信できる必要がある。しかし、前述のように、携帯電話は近年非常に小形化しており、大きなスペースを割くことができない。

【0006】本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、携帯電話用のアンテナとGPS用のアンテナをコンパクトに1つの基板にまとめて携帯電話に内蔵することにより、GPS情報を得ながら携帯電話を用いて連絡することができるように、両アンテナをコンパクトにまとめた複合アンテナおよびその複合アンテナを搭載した携帯電話を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による複合アンテナは、1枚の誘電体基板の表面上にGPS用アンテナの

パッチアンテナエレメントと、携帯電話用アンテナの線状アンテナエレメントとが設けられ、前記パッチアンテナエレメント側の前記誘電体基板の裏面に接地導体が設けられ、該接地導体の一部が除去されてその除去部から前記パッチアンテナエレメントに接続された給電ピンが前記誘電体基板の裏面側に導出されることにより前記GPS用アンテナが形成され、前記線状アンテナエレメントの一端部が前記誘電体基板の側面を経て裏面に設けられる給電パッドに電気的に接続されることにより前記携帯電話用アンテナが形成されている。

【0008】この構成にすることにより、携帯電話用のアンテナ部分を携帯電話内の回路基板の接地板のない部分にくるようにしながら、GPS用のアンテナ部分の接地導体の部分を前記回路基板の接地板と対向させて取り付けることができ、従来の携帯電話用のアンテナを内蔵する場合とスペース的に殆ど差が生じない。すなわち、GPS用アンテナは裏面側に接地導体があるが、GPSでは上空の衛星との信号のやり取りで一方の指向性があれば支障がなく、その接地導体部分を回路基板の接地面と対向させて回路基板に取り付けることにより、アンテナ用のスペースを確保する必要がなく取り付けることができる。一方、携帯電話用のアンテナ部分は回路基板の接地板の部分からはみ出るように取り付けられることにより、四方から到来し得る携帯用の信号を送受信することができる。

【0009】前記誘電体基板上に帯状の導電体膜が設けられ、該帯状の導電体膜がその長尺方向に沿って実質的に平行になるように少なくとも1回折り返されると共に、携帯電話の周波数帯に共振し得る電気的長さにされることにより、前記線状アンテナエレメントが形成されれば、GPS用のパッチアンテナエレメントと同程度の幅のアンテナエレメントとなり、同じ幅の誘電体基板に形成することができる。その結果、GPS用のパッチアンテナエレメントを形成する金属膜と同時に設けられる金属膜をパターンニングするだけで簡単に形成することができる。

【0010】前記線状アンテナエレメントの少なくとも一部がジグザグ形状に形成されることにより、アンテナエレメントを設ける面積を小さくすることができる。

【0011】前記誘電体基板がセラミックスであれば、誘電率を大きくすることができ、アンテナエレメントを小さくしても、必要な電気長が得られ、小形化に寄与する。

【0012】本発明の携帯電話は、請求項1記載の複合アンテナの誘電体基板の裏面が、筐体内の回路基板に、該回路基板の接地面と前記誘電体基板の前記接地導体とを対向させて取り付けられることにより形成されている。その結果、携帯電話の筐体を殆ど大きくしなくても、携帯電話用の線状アンテナエレメントとGPS用のパッチアンテナエレメントを筐体内に内蔵することがで

きる。

【0013】

【発明の実施の形態】 つぎに、本発明の複合アンテナおよび携帯電話について図面を参照しながら説明をする。

【0014】本発明の複合アンテナは、図1にその一実施形態の上面および底面の説明図が示されるように、1枚の誘電体基板1にGPS用アンテナ2と携帯電話用アンテナ3とが設けられている。GPS用アンテナ2は、誘電体基板1の表面側にパッチアンテナエレメント21が設けられ、その部分の誘電体基板1の裏面に接地導体22が設けられ、その接地導体22の一部が除去されてその除去部(誘電体基板1の貫通孔)23からパッチアンテナエレメント21に接続された給電ピン24が誘電体基板1の裏面側に導出されることにより形成されている。また、携帯電話用アンテナ3は、線状アンテナエレメント31が誘電体基板1の表面側にパッチアンテナエレメント21と並んで設けられ、その給電部32が誘電体基板1の側面を介して裏面に設けられる給電パッド33に電気的に接続されることにより形成されている。

【0015】誘電体基板1は、たとえばチタン酸バリウム(比誘電率が約20)などからなる高誘電率のセラミックスが用いられることが好ましい。誘電体基板1として高誘電率の誘電体が用いられることにより、アンテナエレメント21、31を小形化することができ、アンテナ全体を小さくすることができるため好ましく、たとえば比誘電率が10程度以上で、厚さが2~5mm程度のセラミックスが用いられる。

【0016】GPS用アンテナ2は、衛星との間で信号のやり取りが行われ、その位置情報を衛星から得るために受信をするもので、1.5GHz帯の円偏波で送信が行われる。そのため、このパッチアンテナエレメント21は、1.5GHz帯の円偏波を受信することができるように、たとえば25mm角程度の大きさに形成される。このパッチアンテナエレメント21は、たとえば厚膜印刷などにより、銀ペーストなどの良伝導体が誘電体基板1の表面に10~20μm程度の厚さで印刷されたものを焼成して形成される。このパッチアンテナエレメント21が設けられた部分の誘電体基板1の裏面には、同様に銀ペーストなどの導電体膜が厚膜印刷などにより設けられて接地導体22が形成されている。すなわち、誘電体基板1を挟んでアンテナエレメント21と接地導体22が設けられることにより、GPS用アンテナ2が形成されている。このGPS用アンテナ2の給電部は、たとえばパッチアンテナエレメント21の中心部の誘電体基板1に貫通孔23が設けられ、その貫通孔23を介してパッチアンテナエレメント21と接続された給電ピン24が誘電体基板1の裏面側に導出されている。

【0017】携帯電話用アンテナ3は、たとえばPHS(personal handy phone system)の1900MHz帯や、PDC(personal digital cellular)の900MHz

z 帯などの目的の周波数帯に合せたアンテナ(たとえば  $1/4$  波長の電気長)に形成され、両方の周波数帯もしくはいずれか、または別の周波数帯を送受信することができるように形成することもできる。線状アンテナエレメント 31 のパターンは、前述と同様に、誘電体基板 1 上に、たとえば銀ペーストを印刷して焼付けなどにより所望のパターンに形成される。このアンテナエレメント 31 のパターンの形状は、図1(a)に示されるように、たとえば第1のエレメント 31a、第2のエレメント 31b、第3のエレメント 31c とからなっており、それぞれがその長尺方向に沿って実質的に平行になるように2か所の折返し部 31d を介して設けられている。そして全体でその電気長が、たとえば PHS の使用周波数 1895.15 ~ 1917.95 MHz の約  $1/4$  波長になるように形成されている。この電気長はアンテナエレメント 31 のインダクタンスおよび基板 1 の比誘電率が大きくなる程アンテナエレメントの長さを短くすることができ、図1(a)に示されるチップ型アンテナの縦  $A \times$  横  $B$  が、たとえば 8 mm  $\times$  6 mm 程度、誘電体基板 1 の厚さが 1.8 mm 程度と非常に小さい寸法で、前述の 1900 MHz 帯に対して約  $1/4$  波長の電気長のアンテナが形成されている。

【0018】図1(a)に示される例では、第1のエレメント 31a がジグザグ状に形成されており、給電部 32 に近いところで十分なアンテナ長が得られる構造になっている。また、図1に示される例では、給電部 32 が誘電体基板 1 の側面を経て裏面側に延ばされ、(b)に背面図が示されるように、誘電体基板 1 の裏面に給電パッド 33 が設けられている。誘電体基板 1 の裏面には、さらにその2隅に同じ銅や銀合金などの金属からなるランド 4 が設けられており、このランド 4 および前述の接地導体 22 により、回路基板などに接着できるようになっている。それと同時に給電パッド 33 は、回路基板の配線に接続されるようになっている。その結果、この複合アンテナを携帯電話の回路基板などに取り付ける場合にハンダや Au-Sn などの低融点金属により容易に搭載することができ、回路基板上に形成される無線回路との電氣的接続を容易に行うことができる。

【0019】線状アンテナエレメント 31 の形状は、この例に限らず、たとえば図2(a) ~ (b)に示されるように、種々の形状に形成することができる。すなわち、図2(a)に示される例は、第3のエレメントの幅を大きくした例で、このようにすると容易に優れた2共振特性(たとえば PHS と PDC のような異なる周波数帯での共振特性)を得ることができる。また、図2(b)に示される例は、エレメントの数を増やし、途中の一部の2つのエレメントの折返し部を太くした例で、このような形状にすることにより、限られたスペースで基本共振周波数を低くとり、かつ2共振特性を実現できる。また、これらの例に限らず、種々の形状にすること

ができる。

【0020】前述の複合アンテナを製造するには、大きなセラミック基板の一表面に銀合金のシルク印刷などによりアンテナエレメントのパターンを設けて焼き付けることにより、複数組のアンテナエレメント 21、31 を同時に形成する。ついで、セラミック基板 1 の裏面に表面と同様にシルク印刷などにより銀合金などからなる接地導体 22 および給電部 33、ランド 4 のパターンを形成し、焼き付けを行うことにより裏面のパターンを形成する。その後、大きなセラミック基板を切断分離して各チップに分離する。そして、誘電体基板 1 の側面に銀合金などを塗布して焼き付けることにより、線状アンテナエレメント 31 の給電部 32 と給電パッド 33 とが接続され、図1に示される複合アンテナが得られる。

【0021】この複合アンテナを携帯電話の筐体内に設けられる回路基板組立体 5 に取り付けるには、図3にその取り付け状態の側面図が示されるように、複合アンテナの GPS 用アンテナ 2 の接地導体 22 と回路基板 51 の裏面の接地板 52 とが対向して接着されるようにする(絶縁体を介して接着されてもよい)と共に、ランド 4 が回路基板 5 の裏面に設けられた接続部材 54 と接着剤などにより接着することにより、回路基板組立体 5 に取り付けられている。この際、給電パッド 33 は、回路基板 51 の裏面に導出された配線端子 53 と同様にハンダなどにより接続されるようになっている。また、パッチアンテナエレメント 21 の給電ピン 24 は、回路基板 51 に設けられるスルーホールを貫通して、回路基板 51 の表面側に導出されるようになっており、表面側の配線 55 にハンダ 56 などにより接続されるようになっている。なお、57 は、回路基板 51 の表面の図示しない配線に接続された IC などの電子部品である。すなわち、パッチアンテナエレメント 21 はその裏面の接地導体 22 が、回路基板 51 の接地板 52 に直接(または両面テープなどを解して)接着されており、携帯電話用の線状アンテナエレメント 31 は、回路基板 51 の接地板 52 のない部分にランド 4 と接続部材 54 とにより固着される構造になっている。

【0022】したがって、図3(b)に携帯電話などの樹脂からなる筐体 6 内に、回路基板組立体 5 が設けられた概念図を、回路基板 51 の接地板 52 のある部分を斜線で示されるように、携帯電話用アンテナのアンテナエレメント 31 の部分だけが四方に接地板のない状態で筐体 6 内に内蔵されている。

【0023】本発明によれば、1枚の誘電体基板に GPS 用アンテナと携帯電話用アンテナの両方を有する複合アンテナがコンパクトに形成されると共に、GPS 用アンテナの裏面側が接地導体になっているため、従来の携帯電話の回路基板の接地板に複合アンテナの接地導体部分を重ねて取り付けることができる。その結果、従来の携帯電話で、アンテナを内蔵する場合と同様のスペース

で回路基板に取り付けることができる（従来も携帯電話用のアンテナは回路基板の接地板のない部分に取り付ける必要がある）。この場合、GPS用アンテナは、その一方側のみとの間でしか信号の授受を行うことができない（接地導体や接地板側には信号の授受を行うことができない）が、GPS用アンテナは、衛星を通じて行うものであるため、携帯電話の表示を見る場合、通常その表面側を上に向けて使用し、上空側に衛星があるため、支障なく送受信することができる。また、携帯電話では送受信する信号の方向が一方向とは限定されないが、線状アンテナエレメントはその裏面に接地板は存在せず、四方どちらの方向の電波をも受信することができる。その結果、GPS信号と携帯電話の信号の両方ともを小形の携帯電話により支障なく送受信することができる。

【0024】前述の例では、アンテナ部分のみしか説明されていないが、アンテナエレメントにより受信した信号をフィルタなどを介して増幅する回路や、信号処理回路などが回路基板に設けられることはいうまでもない。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば携帯電話にGPS用アンテナも内蔵されるため、緊急時の位置情報を特定の場所に知らせる場合にも、GPS信号により自分の位置を確認して、直ちに携帯電話でその情報を伝達することができる。その結果、近年急激に要望

が高まっているGPS付携帯電話の実現を可能にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複合アンテナの一実施形態の平面および背面の説明図である。

【図2】携帯電話用のアンテナエレメントの形状の他の例を示す図である。

【図3】図1の複合アンテナを携帯電話の筐体内の回路基板に取り付けた状態の説明図である。

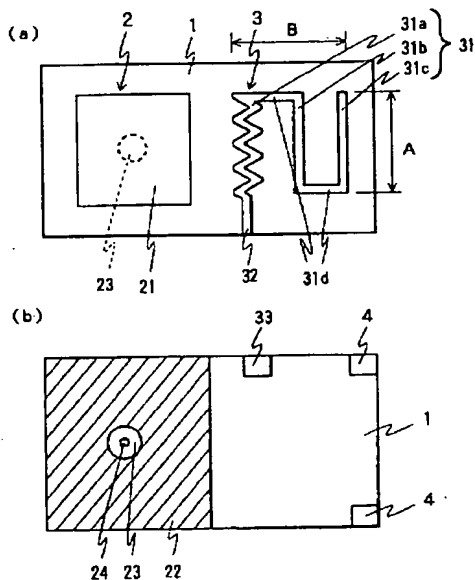
【図4】従来のGPS用のパッチアンテナの一例の説明図である。

【図5】従来の携帯電話のアンテナの一例の説明図である。

【符号の説明】

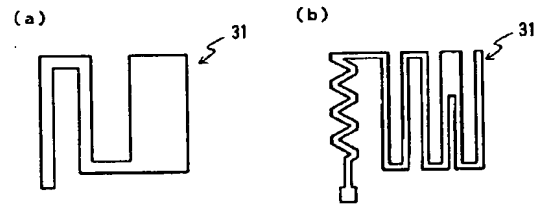
- 1 誘電体基板
- 2 GPS用アンテナ
- 3 携帯電話用アンテナ
- 5 回路基板組立体
- 21 パッチアンテナエレメント
- 22 接地導体
- 24 給電ピン
- 31 線状アンテナエレメント
- 32 給電部
- 33 給電パッド

【図1】

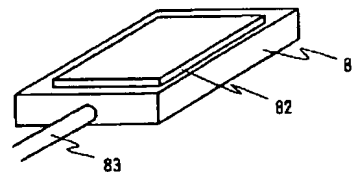


- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1 誘電体基板         | 24 給電ピン        |
| 2 GPS用アンテナ      | 31 線状アンテナエレメント |
| 3 携帯電話用アンテナ     | 32 給電部         |
| 21 パッチアンテナエレメント | 33 給電パッド       |
| 22 接地導体         |                |

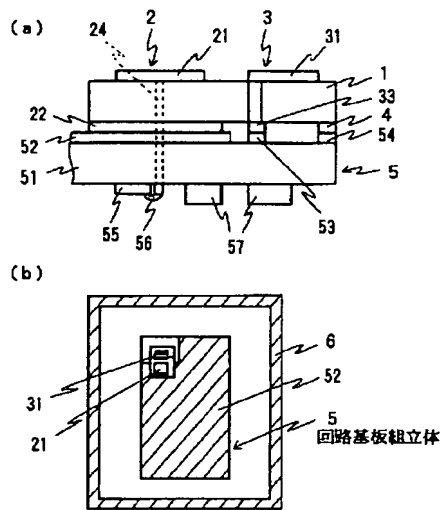
【図2】



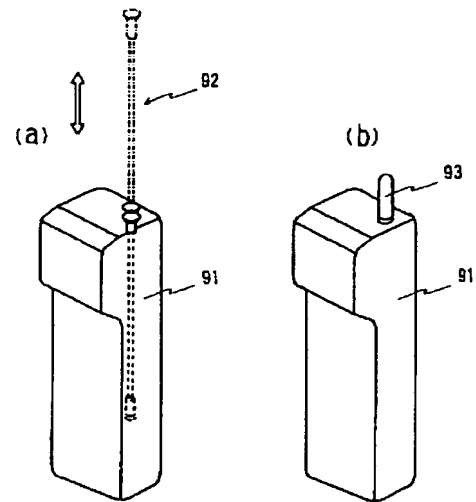
【図4】



【図3】



【図5】



フロント ページの続き

(72)発明者 押山 正

群馬県富岡市神農原1112番地 株式会社ヨ  
コオ富岡工場内

(72)発明者 豊田 千造

群馬県富岡市神農原1112番地 株式会社ヨ  
コオ富岡工場内

F ターム(参考) 5J046 AA07 AB06 AB13 PA04 PA07

5J047 AA07 AB06 AB13 FD01

5K067 AA42 BB02 BB36 EE02 JJ52

JJ56 KK03 KK17